



Evento	Salão UFRGS 2014: SIC - XXVI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2014
Local	Porto Alegre
Título	Construção de Nanoestruturas de Grafeno
Autor	PAOLA CHYTRY
Orientador	JOAO EDGAR SCHMIDT

O grafeno, estrutura composta de átomos de carbonos arranjados em forma de hexágono, possui propriedades elétricas interessantes para o estudo da spintrônica causadas por sua estrutura cristalina: possui alta mobilidade eletrônica e comprimento de vida de spin de poucos micrometros à temperatura ambiente [1,2]. O estudo do grafeno para aplicações em spintrônica pode ser realizado com a construção de um dispositivo onde uma corrente spin polarizada seja injetada no grafeno através de um contato ferromagnético para que, após a difusão de spin, uma diferença de potencial seja detectada em contatos a poucos micrometros de distância. Entre o grafeno e os contatos se torna necessária uma camada de óxido metálico que funcione como barreira túnel [3]. Para a construção desses dispositivos, é de extrema importância a sintetização e caracterização de camadas de grafeno com qualidade. Dentre as suas diversas formas de produção, a escolhida para esta pesquisa foi esfoliação mecânica de *flakes* de grafite, por resultarem em grafenos com menos defeitos e impurezas. A construção das amostras se inicia com a preparação dos substratos onde os grafenos serão posteriormente esfoliados. Primeiramente é feita a limpeza do substrato de Silício, então uma camada de SiO₂ é crescida termicamente por oxidação seca. A espessura do óxido crescido é de 90 nm, pois, conforme estudos sugerem, essa resulta em melhor contraste para a visualização do grafeno através de luz branca [4]. Após preparação do substrato, inicia-se a esfoliação de *flakes* naturais de grafite com a fita Nitto Tape SW10+. A fita é pressionada contra o substrato e, neste, ficam depositados monocamadas, bicamadas, grafites, e restos de cola da fita. A amostra é então analisada por meio de microscopia ótica com o propósito de mapear os grafenos através de seu contraste, fotografá-los, e anotar as suas posições em desenhos esquemáticos para facilitar sua localização nas próximas etapas. Para determinar o número real de camadas e a qualidade dos possíveis grafenos, é utilizada espectroscopia Raman e microscopia de força atômica. Após caracterizado, é construído o dispositivo sobre o grafeno: deposita-se a barreira túnel e os contatos elétricos - estes, por sua vez, construídos através de litografia por feixe de elétrons - sendo a camada metálica depositada, posteriormente, via *magnetron sputtering*. Para o término da construção do dispositivo, são soldados fios de ouro, que possibilitam a realização das medições elétricas. Como são feitas cinco etapas de litografia, torna-se necessária a análise de danos do grafeno e da qualidade do próprio contato após a finalização do dispositivo. Os contatos e grafenos foram, então, analisados por microscopia de força atômica. O objetivo, que era o domínio e aprendizagem das técnicas utilizadas, foi alcançado, bem como a construção de alguns dispositivos utilizando grafeno e resultados parciais de medidas de transporte elétrico.

[1] N.Tombros, C. Jozsa, M. Popinciuc, H.T. Jonkman, B.J.van Wees. Electronic spin transport and spin precession in single graphene layers at room temperature. *Nature* 2007, **448**, 571-574.

[2] Wei Han, K.M. McCreary, K. Pi, W.H. Wang, Yan Li, H. Wen, J.R. Chen, R.K. Kawakami. Spin transport and relaxation in graphene. *J. Magn. Magn. Mater.* 2012, **324**, 369–381.

[3] P. Seneor, B. Dlubak, M.-B. Martin, A. Anane, H. Jaffres, A. Fert. Spintronics with graphene. *MRS Bull.* 2012, **37**, 1245-1254.

[4] P. Blake, E. W. Hill, A. H. Castro Neto, K. S. Novoselov, D. Jiang, R. Yang, T. J. Booth, A. K. Geim. Making graphene visible. *Appl. Phys. Lett.* 2007, **91**, 063124.